

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-251992
 (43)Date of publication of application : 17.09.1999

(51)Int.Cl. H04B 7/24
 H04L 29/08

(21)Application number : 10-047416 (71)Applicant : SONY CORP
 (22)Date of filing : 27.02.1998 (72)Inventor : SUGITA TAKEHIRO
 SUGAYA SHIGERU

(54) COMMUNICATION CONTROL METHOD AND TRANSMISSION DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To realize efficient communication control in a control station by individually transmitting data on communication states in respective stations from a plurality of communication stations or control stations with a plurality of slots arranged in a management data transmission area.

SOLUTION: A plurality of slots are arranged in a management data transmission area which is set in a frame period. Data on a communication state in the respective stations are individually transmitted by a plurality of communication stations or control stations with the respective slots. One frame period is set in a prescribed period and a frame synchronous area d2 and a node synchronous area d2 being management data transmission areas are set in the head part of one frame period in the prescribed period. A remaining period is set as a data transfer area d3. Sixteen slots are set in the node synchronous area d2 at an equal interval. Sixteen slots in one frame are allocated to nodes in a network system. In the allocated slots N1-N16 node synchronizing signals are transmitted from the node corresponding to the slot.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] In a communication control method which controls access of radio between two or more Communication Bureau by a control station A synchronized signal transmitted from a predetermined office prescribes a frame period set up a management data transmission area in this frame period arrange two or more slots

to the above-mentioned management data transmission area and to it by each slot. A communication control method with which two or more above-mentioned Communication Bureau or a control station transmits individually data about a communicating state in each office.

[Claim 2] A communication control method which is data of whether communication with each of other Communication Bureau or control station can communicate directly as data about the above-mentioned communicating state in the communication control method according to claim 1.

[Claim 3] A communication control method which contains data about the Communication Bureau which exists idle as data about the above-mentioned communicating state in the communication control method according to claim 2.

[Claim 4] In the communication control method according to claim 1 in the above-mentioned management data transmission area. A communication control method which makes data transmitted from each slot receive by other Communication Bureau or a control station and makes data about a communicating state which transmits to the following transmit timing from each Communication Bureau or a control station generate based on the receive state.

[Claim 5] A communication control method which the above-mentioned control station receives data about a communicating state from each above-mentioned office totals in the communication control method according to claim 4 creates a topology map about a communicating state between each office and carries out broadcast transmission of the data of the created topology map to each office.

[Claim 6] A communication control method which judges a slot position which transmits data about slot assignment of each Communication Bureau and where each Communication Bureau is assigned to a local station in the communication control method according to claim 1 based on the data with data transmitted from the above-mentioned control station in the above-mentioned management data transmission area.

[Claim 7] In transmission equipment with which communication is performed based on control of a predetermined control device A timing setting means to set up a frame period based on a predetermined synchronized signal and to set up a management data transmission area which has two or more slots in the frame period. Transmission equipment provided with a reception means which receives a signal transmitted from other transmission equipment by each slot in the above-mentioned management data transmission area and a transmitting means which transmits data about a receive state of each slot in this reception means as data about a communicating state from a predetermined slot within two or more above-mentioned slots.

[Claim 8] Transmission equipment which is data of whether communication with other transmission equipment in each slot can communicate directly as data about the above-mentioned communicating state in the transmission equipment according to claim 7.

[Claim 9] Transmission equipment which contains data about transmission equipment which exists idle as data about the above-mentioned communicating

state in the transmission equipment according to claim 8.

[Claim 10]In the transmission equipment according to claim 7the above-mentioned reception means based on a receive state received in a management data transmission area of a predetermined frame periodTransmission equipment which makes data about the above-mentioned communicating state generateand transmits data about the generated communicating state from the above-mentioned transmitting means by a predetermined slot of a management data transmission area of a management data transmission area of a frame period after the above-mentioned predetermined frame period.

[Claim 11]In the transmission equipment according to claim 10the above-mentioned reception means based on data about a communicating state received by each slot in a management data transmission areaTransmission equipment which transmits data of a topology map which was provided with a control means which creates a topology map about a communicating state between each transmission equipment in a networkand this control means created from the above-mentioned transmitting means to other transmission equipment in a management data transmission area.

[Claim 12]Transmission equipment with which the above-mentioned transmitting means transmits data about slot assignment of each transmission equipment in a network in the transmission equipment according to claim 7.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention]This invention relates to the transmission equipment which applied when a variety of information was transmittedfor example with a radio signal and a Local Area Network (LAN) was constituted among two or more apparatusand applied a suitable communication control method and this control method.

[0002]

[Description of the Prior Art]Within comparatively narrow limits in a home and an office etc.conventionally between the apparatus of pluralitysuch as various Electronic Image Devices Divisiona personal computer deviceits peripheral equipmentThe transceiving equipment (radio transmission system) of a radio signal is connected to each apparatusand it may be able to be made to carry out in wireless transfer instead of carrying out direct continuation of between each apparatus with a certain signal wirewhen constructing a Local Area Network so that the data which those apparatus treats can be transmitted data communications.

[0003]It is not necessary to connect between each apparatus by a direct signal line etc.and a system configuration can be simplified by making a Local Area Network constitute from wireless transfer.

[0004]By the wayif a signal is simultaneously transmitted from two or more transmission equipment using the same transmission band when two or more radio transmission systems are prepared and a Local Area Network is constructeda transmission error may occur. For this reasonit is necessary to carry out access control of the communication between each transmission equipment in a network by a certain method.

[0005]For example in a small-scale wireless networkaccess control methods known from the former include the method of managing communication between each transmission equipment (node) in a network unitary with the transmission equipment (root node) of the center section by star type connection. As the general collision-avoidance method in this caseirrespective of the existence of transmission datathe zone is beforehand reserved for every transmission lineand the band reservation method of transmitting by that reserved zone was used. Howeverin this methodeven when there was no data to transmitthe zone of the transmission line needed to be securedthe network resource was used vainlyand there was a dramatically inefficient problem.

[0006]Accessing methods which solved such a problem include the way polling control performs communication in a network. This method makes one set of arbitrary transmission equipment in a network a control station (root node)the control signal with which a root node polls in order to other nodes in a network is transmittedand the transmission from each node is made to be performed in order by polling. By performing transmission processing by this pollingtransmission efficiency is improvable.

[0007]

[Problem(s) to be Solved by the Invention]By the waywhen it has composition which performs access control by polling and the number of the transmission equipment (node) in a network increasesthere is a problem on which transmission efficiency gets worse. That iswhen there are few nodes in a networkeven if it polls in order to all the nodesit does not become a problem so much. Howeverwhen the case where it has data which many nodes arefor example in a networkand only the node of a small number in it transmits is assumedThe amount of polling to a node without transmission data will increaseonly many control signals for polling will be transmittedand network transmission efficiency will falland. It will be necessary to transmit many control signals for polling of a root nodeand the burden of a root node will become heavy.

[0008]Since it is necessary to perform movement management of a node by a root node when each node in a network is constituted as for examplea portability typeit is necessary to return a reply signal to the polling from a root node in each node. Thuswhen it is the composition that it is necessary to always return a reply signal to pollingeven if it is a node without transmission datathe communications processing for answering polling is always necessitytherefore the power consumption of each node will become large.

[0009]There is the purpose of this invention in the ability to be made to perform efficient communications controlwhen controlling the communication in a network

system by a control station.

[0010]

[Means for Solving the Problem]A communication control method of this invention sets up a management data transmission area in a frame periodarranges two or more slots to this management data transmission areais each slot and performs processing for which two or more Communication Bureau or a control station transmits individually data about a communicating state in each office.

[0011]According to the communication control method of this inventiondata about a communicating state in each Communication Bureau is collectable by communication which uses a management data transmission area.

[0012]Transmission equipment of this invention is characterized by comprising:

A reception means which receives a signal transmitted from other transmission equipment by each slot set up in a management data transmission area.

A transmitting means which transmits data about a receive state of each slot in this reception means as data about a communicating state from a predetermined slot within two or more slots.

[0013]According to transmission equipment of this inventiona management data transmission area is used and reception of a signal from other transmission equipment and transmitting processing of data about a communicating state based on the received receive state of a signal can be performed.

[0014]

[Embodiment of the Invention]Hereaftera 1st embodiment of this invention is described with reference to drawing 1 – drawing 10.

[0015]In this exampleit is what was applied to the network system constituted as a system which transmits and receives picture image datavoice datathe data for computersetc.for example in a home and a comparatively small-scale office etc.and the system configuration of this example is first explained with reference to drawing 1. It is made for the network system of this example to be constructed in the network with 16 radio transmission systems at the maximumand drawing 1 shows the state where the seven radio transmission systems 1-7 of the 16 sets of [inner] have been arranged. The antennas 1a-7a with which each radio transmission systems 1-7 perform transmission and reception are connected. Various processing devices (not shown)such as video-signal playback equipmenta monitoring devicecomputer paraphernaliaand a printerare individually connected to each radio transmission systems 1-7and among these processing unitswhen data communications are requireddata communications are performed via the connected radio transmission system. The seven radio transmission systems 1-7 function as a node which is the Communication Bureauand the address is individually given as the 1st node – the 7th node.

[0016]In this caseone arbitrary radio transmission system in a network system is set up as a root node which functions as a control stationand it is considered as the system configuration from which radio between each node is performed by the polling control from this root node. The radio transmission system arranged at the

position whereas for this root node radio can make it fundamentally as direct as other nodes of all the in a system is used. The radio transmission system 7 (the 7th node) in a network system mostly arranged in the center is made into the root node here and it is considered as what is called a star type connection configuration by which other surrounding nodes are controlled from the root node of this center.

[0017] Drawing 2 is a figure showing the physical topology map in which the communicating state between each node in the arrangement state of each node in this example is shown and is in the state where communication can be done directly between the nodes connected and shown by an arrow. Here each nodes 1-7 are in the state where communication can be directly done only between the nodes in the position which adjoined fundamentally. For example the 1st node 1 can do communication directly only with the 2nd node 2 allotted to the circumference of the 1st node 1 the 3rd node 3 and the 7th node 7. It is the same about other nodes and about the 7th node 7 that is a root node mostly arranged in the center since it is in the position which other nodes 1-6 of all the adjoined communication can be directly done with other nodes 1-6 of all the. In communicating between the nodes whose communication is directly impossible transmission data is relayed by other nodes and it performs transmission processing.

[0018] If the example of composition of the radio transmission systems 1-7 which constitute each node is shown in drawing 3 each radio transmission systems 1-7 will be fundamentally considered as common composition (only the control constitution for making it function as a root node differs from other nodes) here it is connected to the antenna 31 which performs transmission and reception and this antenna 31 has the wireless processing section 32 which performs wireless transmission processing and radio receiving processing and has composition which can perform wireless transfer between other transmission equipment. In this case as frequency transmitted and received by the wireless processing section 32 of this example a for example very high frequency band (for example 5GHz bandwidth) is used. When a comparatively weak output is set up in this example for example it uses it for it indoors about a transmission output it is considered as the output which is a grade which can perform wireless transfer of a comparatively short distance from several meters to about tens of m.

[0019] And it has the data conversion part 33 which performs data conversion of the signal transmitted by the data conversion and the wireless processing section 32 of a signal which received by the wireless processing section 32. The data changed by this data conversion part 33 is supplied to the processing unit connected via the interface part 34 and it has composition which can supply and carry out the conversion process of the data supplied from the connected processing unit to the data conversion part 33 via the interface part 34.

[0020] Each part in a radio transmission system is considered as the composition which performs processing based on control of the control section 35 which comprised a microcomputer etc. In this case when the signal received by the

wireless processing section 32 is a control signal that received control signal is supplied to the control section 35 via the data conversion part 33 and the control section 35 is considered as the composition which sets each part as the state by which it is shown with that received control signal. Also with the control signal transmitted from the control section 35 to other transmission equipment from the control section 35 the wireless processing section 32 is supplied via the data conversion part 33 and it has been made to carry out wireless transmission. When the received signal is a synchronized signal the control section 35 judges the receiving timing of the synchronized signal the frame period based on the synchronized signal is set up and it has composition which performs communications control processing with the frame period. The internal memory 36 is connected to the control section 35 and it is made to make data required for communications control have stored temporarily at the internal memory 36.

[0021] Drawing 4 is what showed the composition of the signal transmitted between each node (radio transmission systems 1-7) within the network system of this example and is considered as the composition which specifies a frame period in this example and transmits data. That is as shown in A of drawing 4a predetermined period prescribes 1 frame period predetermined carries out period setting out of the frame synchronization area d1 and the node synchronous area d2 which are management data transmission areas respectively and the remaining periods are made the head part of the 1 frame period with the data transfer (transmission) area d3. In the frame synchronization area d1 as shown in B of drawing 4a frame alignment signal is transmitted from a root node. It is received by other nodes and this frame alignment signal sets up a frame period by all the nodes on the basis of the receiving timing of that synchronized signal. A frame alignment signal is constituted from data of the number of predetermined bits for example gives identification number data peculiar to a network system.

[0022] In the node synchronous area d2 the slot of the predetermined number (here 16) is set up at equal intervals and 16 slots in this one frame are assigned to the node of 16 in this network system respectively. as this slot assignment -- the order from a top slot -- the slot N1 for the 1st node the slot N2 for the 2nd node and it is considered as the slot N16 for the 16th node. In the slots N1-N16 assigned to each node it has composition which transmits a node synchronized signal from the node corresponding to the slot. Here since the network system is constituted from seven sets of nodes the slots N1-N7 are used and it is not used after the slot N8 (that is data is not transmitted). The data of the address number given to each node for example is given to a node synchronized signal.

[0023] About the node synchronized signal transmitted by each slot of this node synchronous area d2 reception is carried out by each node in a network system. Transmitting processing and reception of a node synchronized signal are mentioned later.

[0024] In the data transfer area d3 data transfer (transmission) processing between each node is performed based on the access control of a root node. As access control by this root node it performs for example by the polling control from a root

node. This polling control processing calls each node in order with a polling response requiring signal from a root node and transmission is performed one by one for one set of every node.

[0025] And in the node of the address specified with the polling response requiring signal when there is data to transmit shortly after receiving the polling response requiring signal transmitting processing of data is performed. It is possible to use the data transfer by asynchronous (asynchronous) transfer mode and the data transfer by isochronous (synchronization) transfer mode properly according to the kind of data transmitted as transmitting processing at this time for example.

Asynchronous transfer mode is used for example for transmission of the comparatively short data of control data etc. and as for this asynchronous transfer mode and isochronous transfer mode isochronous transfer mode is used for transmission of data which needs real time transfers such as picture image data and voice data.

[0026] Next transmitting processing and reception of a node synchronized signal are explained with reference to drawing 5. As mentioned above 16 slots are prepared for the node synchronous area d2 but. Herein order to explain simply eight slots from the 1st slot to the 8th slot shall be prepared and from the 1st slot of them to the 7th slot shall be individually assigned to seven sets of the nodes from the 1st node to the 7th node.

[0027] A-G of drawing 5 is what showed the communicating state of seven sets of nodes the state in the 7th node that is a root node is shown and as for A of drawing 5 B to G of drawing 5 shows the state from the 1st node to the 6th node in order. Transmitting processing is performed in the range which attaches and shows a slash in drawing 5 by the wireless processing section 32 which is a transmitting means of the node In the section which showed the state where wireless transmission was carried out from the antenna 31 and rose to other pulse form. The state where reception of the signal transmitted from other nodes was properly carried out by the wireless processing section 32 which is a reception means of the node is shown and the section which has not risen to pulse form shows the state (namely state which tries reception and cannot decode data correctly) of being correctly unreceivable.

[0028] First by a root node as shown in A of drawing 5 transmitting processing of the frame alignment signal is carried out in the section of the frame synchronization area d1. Transmitting processing Tx of a node synchronized signal is performed in the section set up as the 7th slot in the section of the node synchronous area d2 and reception is performed in other slots (section from the 1st slot to the 6th slot and section of the 8th slot). The data of an identification number peculiar to this network system other than synchronous data required for frame synchronization processing as a frame alignment signal and the data of the topology map in a network are contained. It is data of the topology map (topology map created one frame ago when created with 1 frame period) which the control section 35 of the root node created last time and made the internal memory 36 memorize about the data of this topology map. As a node synchronized signal the

data about the communicating state in this 7th node is contained besides the data of the address given to the 7th node. In the reception in the section from the 1st slot to the 6th slot and the section of the 8th slot. Since it is in the position which can receive the signal from other nodes of all the by a root node fundamentally the signal transmitted in all the slot positions is received and the data contained in the signal can be decoded correctly. However since the node assigned to the 8th slot does not exist there is no reception of data in this slot position.

[0029] At the 1st – the 6th nodes as shown in B–G of drawing 5 the frame alignment signal transmitted from a root node is received in the section of the frame synchronization area d1 and transmission processing is performed with the frame period shown by the signal. That is it has composition (each area setting out of the timing of a slot etc.) for which the control section 35 of each node controls communication timing on the basis of the receiving timing of a frame alignment signal and each node in a network system performs communications processing with the same frame period. If the transmission state of a frame alignment signal is shown in A of drawing 6 other nodes of all the will be located in the area a7 which is a range which the signal transmitted from the root node (the 7th node) 7 reaches and a frame alignment signal will be correctly received by all the nodes.

[0030] And a node synchronized signal is transmitted in the slot position assigned to each node in node synchronous area and reception is performed in other slot positions. That is in the 1st node as shown in B of drawing 5 transmitting processing Tx of a node synchronized signal is performed by the 1st slot and the 2nd slot – the 8th slot perform reception. At this time the nodes of the position which adjoins the 1st node are the 2nd node the 3rd node and the 7th node and in the 1st node as shown in B of drawing 5 they can carry out reception only of the node synchronized signal transmitted to the 2nd slot the 3rd slot and the 7th slot from these nodes correctly. If the transmission state of the node synchronized signal transmitted to the 1st slot from the 1st node is shown in B of drawing 6 in the area a1 which is a range which the signal transmitted from the 1st node 1 reaches The 2nd node the 3rd node and the 7th node are located and the node synchronized signal from the 1st node 1 is correctly received by the 2nd node 2 the 3rd node 3 and the 7th node 7.

[0031] In the 2nd node as shown in C of drawing 5 transmitting processing Tx of a node synchronized signal is performed by the 2nd slot and the 1st slot and the 3rd slot – the 8th slot perform reception. At this time the nodes of the position which adjoins the 2nd node are the 1st node the 4th node and the 7th node and in the 2nd node as shown in C of drawing 5 they can carry out reception only of the node synchronized signal transmitted to the 1st slot the 4th slot and the 7th slot from these nodes correctly. If the transmission state of the node synchronized signal transmitted to the 2nd slot from the 2nd node is shown in C of drawing 6 in the area a2 which is a range which the signal transmitted from the 2nd node 2 reaches The 1st node the 4th node and the 7th node are located and the node synchronized signal from the 2nd node 2 is correctly received by the 1st node 1 the 4th node 4 and the 7th node 7.

[0032]In the 3rd nodeas shown in D of drawing 5transmitting processing Tx of a node synchronized signal is performed by the 3rd slotand the 1st slotthe 2nd slotthe 4th slot – the 8th slot perform reception. At this timethe nodes of the position which adjoins the 3rd node are the 1st nodethe 5th nodeand the 7th nodeand in the 3rd nodeas shown in D of drawing 5they can carry out reception only of the node synchronized signal transmitted to the 1st slotthe 5th slotand the 7th slot from these nodes correctly. If the transmission state of the node synchronized signal transmitted to the 3rd slot from the 3rd node is shown in D of drawing 6in the area a3 which is a range which the signal transmitted from the 3rd node 3 reachesThe 1st nodethe 5th nodeand the 7th node are locatedand the node synchronized signal from the 3rd node 3 is correctly received by the 1st node 1the 5th node 5and the 7th node 7.

[0033]In the 4th nodeas shown in E of drawing 5transmitting processing Tx of a node synchronized signal is performed by the 4th slotand the 1st slot – the 3rd slotthe 5th slot – the 8th slot perform reception. At this timethe nodes of the position which adjoins the 3rd node are the 2nd nodethe 6th nodeand the 7th nodeand in the 4th nodeas shown in E of drawing 5they can carry out reception only of the node synchronized signal transmitted to the 2nd slotthe 6th slotand the 7th slot from these nodes correctly. If the transmission state of the node synchronized signal transmitted to the 4th slot from the 4th node is shown in E of drawing 6in the area a4 which is a range which the signal transmitted from the 4th node 4 reachesThe 2nd nodethe 6th nodeand the 7th node are locatedand the node synchronized signal from the 4th node 4 is correctly received by the 2nd node 2the 6th node 6and the 7th node 7.

[0034]In the 5th nodeas shown in F of drawing 5transmitting processing Tx of a node synchronized signal is performed by the 5th slotand the 1st slot – the 4th slotthe 6th slot – the 8th slot perform reception. At this timethe nodes of the position which adjoins the 5th node are the 3rd nodethe 6th nodeand the 7th nodeand in the 5th nodeas shown in F of drawing 5they can carry out reception only of the node synchronized signal transmitted to the 3rd slotthe 6th slotand the 7th slot from these nodes correctly. If the transmission state of the node synchronized signal transmitted to the 5th slot from the 5th node is shown in F of drawing 6in the area a5 which is a range which the signal transmitted from the 5th node 5 reachesThe 3rd nodethe 6th nodeand the 7th node are locatedand the node synchronized signal from the 5th node 5 is correctly received by the 3rd node 3the 6th node 6and the 7th node 7.

[0035]In the 6th nodeas shown in G of drawing 5transmitting processing Tx of a node synchronized signal is performed by the 6th slotand the 1st slot – the 5th slotthe 7th slotand the 8th slot perform reception. At this timethe nodes of the position which adjoins the 6th node are the 4th nodethe 5th nodeand the 7th nodeand in the 6th nodeas shown in G of drawing 5they can carry out reception only of the node synchronized signal transmitted to the 4th slotthe 5th slotand the 7th slot from these nodes correctly. If the transmission state of the node synchronized signal transmitted to the 6th slot from the 6th node is shown in G of

drawing 6 in the area a6 which is a range which the signal transmitted from the 6th node 6 reaches. The 4th node, the 5th node and the 7th node are located and the node synchronized signal from the 6th node 6 is correctly received by the 4th node, the 5th node and the 7th node 7.

[0036] Next, processing of the management domain (namely, frame synchronization area and node synchronous area) in each node (except a root node) in case transmission processing of a synchronized signal is performed in this way is explained with reference to the flow chart of drawing 7. After checking the address (ID) number first given to the self-terminal (node) as processing of the management domain in each node (Step 101), receiving operation of a frame alignment signal is performed (Step 102) and the timing which synchronized with the received frame alignment signal by the control section 35 is set up. And the control section 35 reads the data about the receive state which carried out reception and was memorized in the management domain of the front frame from the internal memory 36 (Step 103) and transmitting preparations of the data about the read receive state are made by control of the control section 35 (Step 104).

[0037] Since it will judge whether node synchronous area was completed (Step 105) and will not have ended in the state of the beginning if this transmitting preparation is completed, when it becomes the slot timing which it moves to Step 107 and the control section 35 judges whether it became the slot timing which transmits from a local station (Step 107) and transmits from a local station. Transmitting processing of the node synchronized signal containing the data about the receive state prepared at Step 104 is carried out by the wireless processing section 32 (Step 110) and it returns to judgment of Step 105. When it is judged at Step 107 that it is not the slot timing which transmits from a local station, perform receiving operation of the node synchronized signal transmitted from an other station (Step 108) and the control section 35 judges the receive states (state whether for it to have received correctly and to have decoded the data transmitted etc.). The data of the receive state is made to store temporarily at the internal memory 36 (Step 109) and it returns to judgment of Step 105.

[0038] And when it is judged that node synchronous area was completed at Step 105, it shifts to the next processing (namely, transmission processing in data transfer area) (Step 106). When it judges here that node synchronous area was completed at Step 105, it is in the state which the reception of all the node synchronized signals transmitted from an other station completed and the data about the receive state of the signal transmitted from other nodes of all the in a network system will be memorized by the memory 36. The data about the receive state of the signal from each node memorized by this memory 36 is read at Step 103 at the time of management domain operation of the following frame.

[0039] If the example of the data about the receive state memorized by the memory 36 of each node is shown when this node synchronous area is completed, for example, by each node from the 1st node to the 7th node (in this example, the root node is processing similarly) as shown in drawing 9, the data about a receive state is memorized. It is a node which it is shown as 8-bit data for every

node and the bit position corresponds to each node here and can receive correctly in the case of "1" data and is a node which cannot receive correctly in the case of "0" data. However since the number of nodes is seven in this example the last bits are always "0" data.

[0040] Next processing of the management domain (namely frame synchronization area and node synchronous area) in a root node is explained with reference to the flow chart of drawing 8. After checking the system (ID) number first given to this network system as processing of the management domain in a root node (Step 201) The data of the topology map which the control section 35 created by the previous frame and was memorized by the memory 36 is read (Step 202) and transmitting processing of the frame alignment signal containing the data of the topology map the data of a system ID etc. is carried out from the wireless processing section 32 (Step 203). Since it will judge whether node synchronous area was completed (Step 204) and will not have ended in the state of the beginning if this transmitting processing is completed It moves to Step 205 and the wireless processing section 32 carries out reception of the node synchronized signal transmitted from each node and the wireless processing section 32 carries out transmitting processing of the node synchronized signal in the slot position assigned to the local station. And the control section 35 judges the data about the receive state in each office included in the received node synchronized signal and it is made to store temporarily in the memory 36 (Step 206).

[0041] After processing of Step 206 finishes it returns to judgment of Step 204. When it judges that node synchronous area was completed at Step 204 Based on the data of the receive state between each node which moved to Step 207 and was memorized by the memory 36 at Step 206 The control section 35 creates the topology map of a network system (Step 207) makes the memory 36 memorize the data of the topology map (Step 208) and shifts to the next processing (access control processing in data transfer area) (Step 209). At the time of this access control processing with reference to the data of the newest topology map memorized by the memory 36 a judgment between the nodes whose direct communication is possible and between the nodes which need relay transmission is made and access control is carried out to the corresponding communicating state. At the time of processing of the management domain of the following frame the data of the newest topology map memorized at Step 209 is read at Step 202 and is transmitted as a frame alignment signal.

[0042] If the example of a topology map is shown in drawing 10 the data of whether to be able to perform communication between the node correctly is written in the position which has set only the number as the vertical axis and the horizontal axis and with which the node prepared in the system connects each node. Here the position shown by O seal is between the nodes which can do communication correctly and the position shown by x seal is between the nodes whose communication is correctly impossible. Although it assumes that the communicating state from a node to one node of another side is the same as the communicating state from one node to the node of another side and the data of

one communicating state was assigned for between [every] nodes in the example shown in drawing 10It judges whether communication can be done individually for every communicating state of each directionand may be made to create a more detailed topology map.

[0043]By processing of this embodiment described above being performedin each node. The node synchronous area which is management areas can be usedand can detect a communicating state (receive state of the signal from other nodes) with other efficient nodes in a networkand. The data of the detected communicating state can be transmitted to a root node in the management areas of the following frame. By and the thing for which the signal of all the slots of node synchronous area is received in a root node. The topology map in a network system can be created easilya root node can create a topology map one by one with 1 frame periodfor exampleeven when each node is a mobile stationthe access control based on the communicating state at that time becomes possible. In particularin a root nodewhether it is necessary whether wireless transfer is directly possible for between nodes with a transmission request or to act as intermediary and transmit by other nodes can judge correctly one by oneand exact access control becomes possible.

[0044]Although it was made to make only a judgment whether communication is possible with a node synchronized signal in the explanation of the embodiment mentioned above as judgment by the node synchronized signal transmitted from each node by each slot of a node synchronization periodit may be made to make a more detailed judgment. For examplethe node in dormant statesuch as a node where the radio transmission system (or processing unit connected to transmission equipment) which constitutes a node covers a power OFF stateand the data to transmit covers a long time and which is notis judged from the receive state in each nodeAdd the data of the node which exists idle to a node synchronized signaland it is transmitted to a root nodeIt may be made to add the data of the node (or node presumed that there is no current position into a network area) which is in the topology map created by a root node idle.

[0045]By the data transmitted from all the network nodes even when there is no data about such dormant state in the data transmitted with a node synchronized signal from each node. When it is shown that the signal from a specific node cannot receive at alla root node judges that there is the specific node idleand it may be made to add the data of the node which exists idle to a topology map. In the example of drawing 10when the 8th node existsfor exampleit is judged by a root node that it is in the state which that 8th node can receive by none of other nodesand it is shown by the topology map that the 8th node is idle (state shown by the horizontal line in this topology map).

[0046]Nexta 2nd embodiment of this invention is described with reference to drawing 11.

[0047]It is what was applied to the network system constitutedfor example in the home and the comparatively small-scale office etc. like a 1st embodiment mentioned above in this example as a system which transmits and receives picture

image data voice data the data for computers etc. It is the composition (for example composition shown in drawing 1) same about network system composition as the composition explained by a 1st embodiment. Namely make it constructed by the network system of this example with the radio transmission system of the predetermined number and a network to each radio transmission system. Various processing devices such as video-signal playback equipment and a monitoring device, computer paraphernalia and a printer are connected individually and among these processing units when data communications are required. Data communications are performed via the connected radio transmission system. Each radio transmission system functions as a node which is the Communication Bureau and is made into what is called a star type connection configuration by which other surrounding nodes are controlled from the root node of this center by making into a root node the radio transmission system in a network system mostly arranged in the center.

[0048] It is the composition same also about the fundamental composition of the radio transmission system which constitutes each node as the composition (for example composition shown in drawing 3) explained by a 1st embodiment and omits about the explanation here.

[0049] And according to this embodiment it has composition which shows drawing 11 the signal transmitted between each node within a network system for example. Namely as shown in A of drawing 11a predetermined period prescribes 1 frame period. Predetermined carries out period setting out of frame synchronization area d1' and node synchronous area d2' which are management data transmission areas respectively and the remaining periods are made into data transfer (transmission) area d3' at the head part of the 1 frame period. In frame synchronization area d1' as shown in B of drawing 11a frame alignment signal is transmitted from a root node. It is received by other nodes and this frame alignment signal sets up a frame period by all the nodes on the basis of the receiving timing of that synchronized signal. Constitute a frame alignment signal from data of the number of predetermined bits for example have given identification number data peculiar to a network system and have given the data of the topology map which the root node created and. The request number data which opts for slot assignment of node synchronous area is given. This request number data is mentioned later.

[0050] Into node synchronous area d2' the slot of the predetermined number (here 16) is set up at equal intervals. 16 slots in this one frame are assigned to each node based on the request number data in frame synchronization area and a node synchronized signal is transmitted from that assigned node. Give the data of the address number given to each node for example to a node synchronized signal and. The data about the receive state in each slot position of the node synchronous area in the last period of several frames (this frame number is coincided with the frame period of for example address number data) is given. Reception of the node synchronized signal transmitted by each slot of this node synchronous area d2' is carried out by other nodes in a network system and the data of the receive state

in the node synchronous area mentioned above is generated based on that receive state.

[0051] Here if the relation between the request number data in frame synchronization area and slot assignment of node synchronous area is explained request number data comprises about several bits data for example it will be a frame period of a predetermined number and the same number data will be given repeatedly. For example supposing it comprises 4 bit data and one cycle comprises seven frames Different data from "1010" 0011 0110 1010 1100 0000 001 and "0100" for every frame is given and this data array is repeated by these seven frames. It has opted for the slot assignment by each request number data within the system beforehand and is made to be uniformly assigned with the request number data of one cycle in the node prepared in a system.

[0052] When the example of the slot assignment by the simplest request number data is shown the maximum node number prepared for example in a network system by 32. When the slot number arranged in the node synchronous area of one frame is 16 and two kinds of number data are prepared and it is the 1st request number as request number data It is possible that an address number assigns odd nodes in order to each slot and an address number assigns even nodes in order to each slot when it is the 2nd request number.

[0053] In the example shown in B of drawing 11 at the time of the specific request number given to frame synchronization area d1' by node synchronous area d2'. It has changed into the state where the node was assigned to 13 slots of the 16 prepared slots with the 1st node N1 the 3rd node N3 the 7th node N7 and 8th node N8 and there is no assignment of a node in the three remaining slots here. And when another request number is specified it becomes different slot assignment from B of this drawing 11.

[0054] In data transfer area d3' data transfer (transmission) processing between each node is performed based on the access control of a root node. As access control by this root node it performs for example by the polling control from a root node. This polling control processing calls each node in order with a polling response requiring signal from a root node and transmission is performed one by one for one set of every node.

[0055] And in the node of the address specified with the polling response requiring signal when there is data to transmit shortly after receiving the polling response requiring signal transmitting processing of data is performed. It is possible to use the data transfer by asynchronous (asynchronous) transfer mode and the data transfer by isochronous (synchronization) transfer mode properly according to the kind of data transmitted as transmitting processing at this time for example. Asynchronous transfer mode is used for example for transmission of the comparatively short data of control data etc. and as for this asynchronous transfer mode and isochronous transfer mode isochronous transfer mode is used for transmission of data which needs real time transfers such as picture image data and voice data.

[0056] Thus by transmission processing being performed in a root node. When the

frame period of which request number data takes a round passes from all the nodes in a network system. Once [at least] a node synchronized signal is receivable from the data of the receive state in each node contained in the node synchronized signal a topology map can be created and communication can be controlled based on the created topology map. The data of a topology map can be reported to each node as data contained in a frame alignment signal.

[0057] Suppose that it is the same as that of the composition and processing in which it explained by a 1st embodiment mentioned above about the composition and processing of the portion of others in this embodiment.

[0058] By processing of this embodiment described above being performed like the case of a 1st embodiment mentioned above in each node. The node synchronous area which is management areas can be used and can detect a communicating state (receive state of the signal from other nodes) with other efficient nodes in a network and. It can transmit to a root node in the slot position to which the data of the detected communicating state was assigned by the local station after the following frame. By and the thing for which the signal of all the slots of node synchronous area is received in a root node. The topology map in a network system can be created easily a root node can create a topology map one by one a prescribed frame cycle for example even when each node is a mobile station the access control based on the communicating state at that time becomes possible.

[0059] And in the case of this embodiment since slot assignment of node synchronous area was considered as the variable assignment based on the request number data from a root node it can be coped with even when the node number (the number of transmission equipment) arranged in a network system exceeds the slot number in the node synchronous area of one frame and restrictions are lost to the node number in a network system.

[0060] When a root node creates a topology map based on the data which is transmitted in node synchronous area also in the case of this 2nd embodiment The node which exists idle is judged besides judgment between the nodes whose communication is directly impossible between the nodes which can communicate and it may be made to be shown in a topology map.

[0061] To each frame structure explained by a 1st and 2nd embodiment mentioned above a respectively suitable example is shown it is not limited to each frame structure and various frame structures suitable for the transmission system etc. which are applied to a network system can be applied. For example in each example mentioned above although frame synchronization area and node synchronous area have been arranged to the head part of each frame it may arrange in the position of others in one frame.

[0062] Although it had composition to which it is made to transmit with all the frames about the node synchronized signal in each embodiment mentioned above node synchronous area is provided and it may be made to transmit a node synchronized signal only once for every frame of a predetermined number.

[0063]

[Effect of the Invention] According to the communication control method indicated

to Claim 1 when the data about the communicating state in each Communication Bureau can be collected and a control station carries out access control based on the collected data it can control by communication which uses a management data transmission area appropriately.

[0064] According to the communication control method indicated to Claim 2 in the invention indicated to Claim 1 because communication with each of other Communication Bureau or control station is data of whether to be able to communicate directly as data about a communicating state. When a control station controls communication between each office relay transmission is required or it judges exactly and can control [it can be made to be able to transmit directly or] and good communications control can be performed.

[0065] By the data about the Communication Bureau which exists idle being included as data about a communicating state in the invention indicated to Claim 2 according to the communication control method indicated to Claim 3. The transmission processing to the idle Communication Bureau etc. can be forbidden and it can prevent that a transmission error arises in the data communications to the idle Communication Bureau etc.

[0066] According to the communication control method indicated to Claim 4 in the invention indicated to Claim 1 in a management data transmission area. By making the data transmitted from each slot receive by other Communication Bureau or a control station and making the data about the communicating state which transmits to the following transmit timing from each Communication Bureau or a control station generate based on the receive state. By reception of the data transmitted from each office by the slot in a management data transmission area the communicating state in each office is known and by detecting the receive state of the data a communicating state with each office is also known simultaneously and efficient processing is performed.

[0067] In the invention which was indicated to Claim 4 according to the communication control method indicated to Claim 5 By a control station receiving the data about the communicating state from each office totaling creating the topology map about the communicating state between each office and carrying out broadcast transmission of the data of the created topology map to each office. Based on the data of the topology map by which broadcast transmission is carried out the communicating state in the network system at that time can be judged now in each office in a network system.

[0068] According to the communication control method indicated to Claim 6 in the invention indicated to Claim 1 in a management data transmission area. Because transmit the data about slot assignment of each Communication Bureau with the data transmitted from a control station and each Communication Bureau judges the slot position assigned to a local station based on the data. For example slot assignment can be changed with a frame period and the slot prepared in the management data transmission area can be efficiently assigned to two or more Communication Bureau and can be used for communications control processing.

[0069] According to the transmission equipment indicated to Claim 7 a management

data transmission area is used Reception of the signal from other transmission equipment and transmitting processing of the data about the communicating state based on the received receive state of the signal can be performed the data transmitted in the management data transmission area is used and it is not in a network system but his transmission equipment can control a communicating state appropriately.

[0070] According to the transmission equipment indicated to Claim 8 in the invention indicated to Claim 7 because communication with other transmission equipment in each slot is data of whether to be able to communicate directly as data about a communicating state. When performing communication with other transmission equipment based on the judged data it can be made to transmit directly or it can be judged whether relay transmission is required and setting out of a good communicating state without a transmission error can be performed.

[0071] By the data about the transmission equipment which exists idle being included as data about a communicating state in the invention indicated to Claim 8 according to the transmission equipment indicated to Claim 9. The transmission processing to idle transmission equipment etc. can be forbidden and it can prevent that a transmission error arises in the data communications to idle transmission equipment etc.

[0072] In the invention which was indicated to Claim 7 according to the transmission equipment indicated to Claim 10 Based on the receive state received in the management data transmission area of the predetermined frame period it makes a reception means generate the data about a communicating state and it by the predetermined slot of the management data transmission area of the management data transmission area of a next frame period. By transmitting the data about the generated communicating state from a transmitting means. The data transmitted by each slot of a management data transmission area shows the communicating state in other transmission equipment and judgment of the receive state of the signal of each slot also shows simultaneously a communicating state with other transmission equipment in this transmission equipment and the judging process of an efficient communicating state becomes possible.

[0073] In the invention which was indicated to Claim 10 according to the transmission equipment indicated to Claim 11 A reception means based on the data about the communicating state received by each slot in a management data transmission area Have a control means which creates the topology map about the communicating state between each transmission equipment in a network and the data of the created topology map by transmitting to other transmission equipment in a management data transmission area. Based on the data of a topology map transmitted the communicating state in the network system at that time can be judged now with each transmission equipment in a network system.

[0074] According to the transmission equipment indicated to Claim 12 in the invention indicated to Claim 7 because the above-mentioned transmitting means transmits the data about slot assignment of each transmission equipment in a network. For example the control which changes slot assignment with a frame

period can be attained the slot prepared in the management data transmission area can be efficiently assigned to two or more Communication Bureau and processing required for communications control can be performed.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is a lineblock diagram showing the example of a communications system by a 1st embodiment of this invention.

[Drawing 2] It is an explanatory view showing the example of the physical topology map by a 1st embodiment of this invention.

[Drawing 3] It is a block diagram showing the example of the composition of the transmission equipment by a 1st embodiment of this invention.

[Drawing 4] It is an explanatory view showing the example of a transmission data configuration by a 1st embodiment of this invention.

[Drawing 5] It is a timing diagram showing the example of processing in the node synchronous area by a 1st embodiment of this invention.

[Drawing 6] It is an explanatory view showing the transmission / example of receiving operation in each timing by a 1st embodiment of this invention.

[Drawing 7] It is a flow chart which shows the example of operation in the management domain of each node by a 1st embodiment of this invention.

[Drawing 8] It is a flow chart which shows the example of operation in the management domain of the root node by a 1st embodiment of this invention.

[Drawing 9] It is an explanatory view showing the example of the data received and stored in each node by a 1st embodiment of this invention.

[Drawing 10] It is an explanatory view showing the example of the topology map by a 1st embodiment of this invention.

[Drawing 11] It is an explanatory view showing the example of a transmission data configuration by a 2nd embodiment of this invention.

[Description of Notations]

1-7 [-- An interface part35 / -- A control sectiond1d1' / -- Frame synchronization aread2d2' / -- Node synchronous aread3d3' / -- Data transfer area] -- A radio transmission system (node)32 -- A wireless processing section33 -- A data conversion part34

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-251992

(43)公開日 平成11年(1999)9月17日

(51) Int.Cl.⁸

H04B 7/24

H04L 29/08

識別記号

FI

H04B 7/24

H04L 13/00

F

3 0 7 Z

審査請求 未請求 請求項の数12 O L (全 14 頁)

(21)出願番号 特願平10-47416

(22)出願日 平成10年(1998)2月27日

(71)出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72)発明者 杉田 武弘

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニ
一株式会社内

(72)発明者 菅谷 茂

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニ
一株式会社内

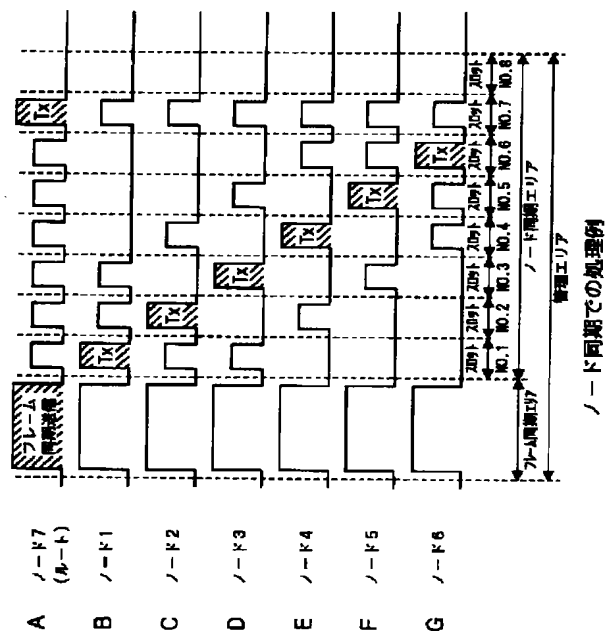
(74) 代理人 弁理士 松隈 秀盛

(54) 【発明の名称】 通信制御方法及び伝送装置

(57) 【要約】

【課題】 制御局によりネットワークシステム内の通信を制御する場合に、ネットワーク内の伝送効率などを向上させる。

【解決手段】 フレーム周期内に管理データ伝送領域を設定し、この管理データ伝送領域に複数のスロットを配置し、それぞれのスロットで、複数の通信局又は制御局がそれぞれの局での通信状態に関するデータを個別に送信する処理を行う。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 複数の通信局の間の無線通信のアクセスを、制御局により制御する通信制御方法において、所定の局から送信される同期信号によりフレーム周期を規定し、

該フレーム周期内に管理データ伝送領域を設定し、上記管理データ伝送領域に複数のスロットを配置し、それぞれのスロットで、上記複数の通信局又は制御局がそれぞれの局での通信状態に関するデータを個別に送信する通信制御方法。

【請求項 2】 請求項 1 記載の通信制御方法において、上記通信状態に関するデータとして、他のそれぞれの通信局又は制御局との通信が、直接的に通信可能であるか否かのデータである通信制御方法。

【請求項 3】 請求項 2 記載の通信制御方法において、上記通信状態に関するデータとして、更に休眠状態にある通信局に関するデータを含む通信制御方法。

【請求項 4】 請求項 1 記載の通信制御方法において、上記管理データ伝送領域で、それぞれのスロットから送信されるデータを、他の通信局又は制御局で受信させ、その受信状態に基づいて、各通信局又は制御局から次の送信タイミングに送信する通信状態に関するデータを生成させる通信制御方法。

【請求項 5】 請求項 4 記載の通信制御方法において、上記各局からの通信状態に関するデータを、上記制御局が受信して集計し、各局間の通信状態に関するトポロジーマップを作成し、その作成したトポロジーマップのデータを各局に対してブロードキャスト送信する通信制御方法。

【請求項 6】 請求項 1 記載の通信制御方法において、上記管理データ伝送領域で、上記制御局から送信するデータにより、各通信局のスロット割当てに関するデータを送信し、そのデータに基づいて各通信局が自局に割当てられるスロット位置を判断する通信制御方法。

【請求項 7】 所定の制御装置の制御に基づいて通信が行われる伝送装置において、所定の同期信号に基づいてフレーム周期を設定し、そのフレーム周期内に複数のスロットを有する管理データ伝送領域を設定するタイミング設定手段と、上記管理データ伝送領域内の各スロットで他の伝送装置から送信される信号を受信する受信手段と、該受信手段での各スロットの受信状態に関するデータを、上記複数のスロット内の所定のスロットから通信状態に関するデータとして送信する送信手段とを備えた伝送装置。

【請求項 8】 請求項 7 記載の伝送装置において、上記通信状態に関するデータとして、各スロットでの他の伝送装置との通信が、直接的に通信可能であるか否かのデータである伝送装置。

【請求項 9】 請求項 8 記載の伝送装置において、

上記通信状態に関するデータとして、更に休眠状態にある伝送装置に関するデータを含む伝送装置。

【請求項 10】 請求項 7 記載の伝送装置において、上記受信手段が所定のフレーム周期の管理データ伝送領域で受信した受信状態に基づいて、上記通信状態に関するデータを生成させ、上記所定のフレーム周期より後のフレーム周期の管理データ伝送領域の管理データ伝送領域の所定のスロットで、その生成された通信状態に関するデータを上記送信手段から送信する伝送装置。

【請求項 11】 請求項 10 記載の伝送装置において、上記受信手段が管理データ伝送領域内の各スロットで受信した通信状態に関するデータに基づいて、ネットワーク内の各伝送装置間の通信状態に関するトポロジーマップを作成する制御手段を備え、該制御手段が作成したトポロジーマップのデータを、上記送信手段から管理データ伝送領域で他の伝送装置に対して送信する伝送装置。

【請求項 12】 請求項 7 記載の伝送装置において、ネットワーク内の各伝送装置のスロット割当てに関するデータを、上記送信手段が送信する伝送装置。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【発明の属する技術分野】 本発明は、例えば無線信号により各種情報を伝送して、複数の機器間でローカルエリアネットワーク（LAN）を構成する場合に適用して好適な通信制御方法と、この制御方法を適用した伝送装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来、家庭内、オフィス内などの比較的狭い範囲内において、各種映像機器やパーソナルコンピュータ装置とその周辺装置などの複数の機器間で、それらの機器が扱うデータを伝送できるようにローカルエリアネットワークを組む場合、各機器間を何らかの信号線で直接接続させる代わりに、各機器に無線信号の送受信装置（無線伝送装置）を接続して、無線伝送でデータ伝送できるようにすることがある。

【0003】 無線伝送でローカルエリアネットワークを構成させることで、各機器間を直接信号線などで接続する必要がなく、システム構成を簡単にすることができる。

【0004】 ところで、無線伝送装置を複数台用意してローカルエリアネットワークを組んだ場合に、複数の伝送装置から同時に同じ伝送帯域を使用して信号が送信されると、伝送エラーが発生する可能性がある。このため、ネットワーク内の各伝送装置間の通信を、何らかの方法でアクセス制御する必要がある。

【0005】 従来から知られているアクセス制御方法としては、例えば小規模無線ネットワークにおいては、スター型接続による中心部分の伝送装置（ルートノード）によって、ネットワーク内の各伝送装置（ノード）間の

通信を一元的に管理する方法がある。この場合の一般的な衝突回避方法としては、伝送データの有無にかかわらず、各伝送路毎に帯域を予め予約しておいて、その予約した帯域で伝送を行う帯域予約方法が用いられていた。ところが、この方法では、伝送するデータがない場合でも、伝送路の帯域を確保しておく必要があり、ネットワーク資源を無駄に使ってしまい、非常に効率が悪い問題があった。

【0006】このような問題を解決したアクセス方法として、ポーリング制御によりネットワーク内の通信を行う方法がある。この方法は、ネットワーク内の任意の1台の伝送装置を、制御局（ルートノード）とし、ルートノードがネットワーク内の他のノードに対して順番にポーリングを行う制御信号を送信して、各ノードからの送信が、ポーリングにより順番に行われるようにしたものである。このポーリングにより伝送処理を行うことで、伝送効率を改善することができる。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】ところで、ポーリングによるアクセス制御を行う構成とした場合でも、ネットワーク内の伝送装置（ノード）の数が増えると、伝送効率が悪化してしまう問題がある。即ち、ネットワーク内のノードの数が少ない場合には、全てのノードに対して順番にポーリングを行っても、それほど問題にはならない。ところが、例えばネットワーク内に多数のノードがあり、その中の少数のノードだけが伝送するデータを持っている場合を想定したとき、伝送データを持たないノードに対するポーリング量が増加することになり、ポーリングのための制御信号だけが多数伝送されることになり、ネットワークの伝送効率が低下してしまうと共に、ルートノードがポーリングのための制御信号を多数送信する必要があり、ルートノードの負担が重くなってしまう。

【0008】また、ネットワーク内の各ノードが例えば可搬型として構成されている場合には、ノードの移動管理をルートノードで行う必要があるため、各ノードではルートノードからのポーリングに対して応答信号を返送する必要がある。このようにポーリングに対して応答信号を常時返送する必要がある構成の場合には、伝送データを持たないノードであっても、ポーリングに応答するための通信処理が常時必要で、そのために各ノードの電力消費が大きくなってしまふ。

【0009】本発明の目的は、制御局によりネットワークシステム内の通信を制御する場合に、効率の良い通信制御ができるようにすることにある。

【0010】

【課題を解決するための手段】本発明の通信制御方法は、フレーム周期内に管理データ伝送領域を設定し、この管理データ伝送領域に複数のスロットを配置し、それぞれのスロットで、複数の通信局又は制御局がそれぞれ

の局での通信状態に関するデータを個別に送信する処理を行う。

【0011】本発明の通信制御方法によると、管理データ伝送領域を使用した通信で、各通信局での通信状態に関するデータを収集することができる。

【0012】また本発明の伝送装置は、管理データ伝送領域内に設定された各スロットで他の伝送装置から送信される信号を受信する受信手段と、この受信手段での各スロットの受信状態に関するデータを、複数のスロット内の所定のスロットから通信状態に関するデータとして送信する送信手段とを備えたものである。

【0013】本発明の伝送装置によると、管理データ伝送領域を使用して、他の伝送装置からの信号の受信処理と、その受信した信号の受信状態に基づいた通信状態に関するデータの送信処理が行える。

【0014】

【発明の実施の形態】以下、本発明の第1の実施の形態を、図1～図10を参照して説明する。

【0015】本例においては、例えば家庭内や比較的小規模なオフィス内などで映像データ、音声データやコンピュータ用データなどの送受信を行うシステムとして構成されたネットワークシステムに適用したもので、まず図1を参照して本例のシステム構成を説明する。本例のネットワークシステムは、最大で16台の無線伝送装置でネットワークが組まれるようにしてあり、図1はその16台の内の7台の無線伝送装置1～7を配置した状態を示す。各無線伝送装置1～7は、送信及び受信を行うアンテナ1a～7aが接続してある。各無線伝送装置1～7には、映像信号再生装置、モニタ装置、コンピュータ装置、プリンタ装置などの各種処理装置（図示せず）が個別に接続してあり、これらの処理装置間でデータ伝送が必要な場合に、接続された無線伝送装置を経由してデータ伝送が行われる。7台の無線伝送装置1～7は通信局であるノードとして機能し、第1ノード～第7ノードとして個別にアドレスが付与してある。

【0016】この場合、ネットワークシステム内の任意の1台の無線伝送装置を、制御局として機能するルートノードとして設定し、このルートノードからのポーリング制御で、各ノード間の無線通信が実行されるシステム構成としてある。このルートノードは、基本的にシステム内の他の全てのノードと直接的に無線通信ができる位置に配置された無線伝送装置が使用され、ここではネットワークシステム内のほぼ中央に配置された無線伝送装置7（第7ノード）をルートノードとしてあり、この中央のルートノードから周辺の他のノードが制御されるいわゆるスター型接続構成としてある。

【0017】図2は、本例における各ノードの配置状態での、各ノード間の通信状態を示す物理的なトポロジーマップを示す図であり、矢印で接続して示すノード間で、直接的に通信ができる状態となっている。ここで

は、基本的に各ノード1～7は、隣接した位置にあるノードとの間でだけ直接的に通信ができる状態となっている。例えば、第1ノード1は、その第1ノード1の周囲に配された第2ノード2、第3ノード3、第7ノード7とだけ直接的に通信ができる。他のノードについても同様であり、ほぼ中央に配置してあるルートノードである第7ノード7については、他の全てのノード1～6が隣接した位置にあるので、他の全てのノード1～6と直接的に通信ができる。直接的に通信ができないノード間で通信を行う場合には、他のノードで伝送データを中継して伝送処理を行う。

【0018】各ノードを構成する無線伝送装置1～7の構成例を図3に示すと、ここでは各無線伝送装置1～7は基本的に共通の構成（ルートノードとして機能させるための制御構成のみが他のノードと異なる）とされ、送信及び受信を行うアンテナ31と、このアンテナ31に接続されて、無線送信処理及び無線受信処理を行う無線処理部32を備えて、他の伝送装置との間の無線伝送ができる構成としてある。この場合、本例の無線処理部32で送信及び受信する周波数としては、例えば非常に高い周波数帯（例えば5GHz帯）が使用される。また本例の場合には、送信出力については、比較的弱い出力が設定され、例えば屋内で使用する場合、数mから数十m程度までの比較的短い距離の無線伝送ができる程度の出力としてある。

【0019】そして、無線処理部32で受信した信号のデータ変換及び無線処理部32で送信する信号のデータ変換を行うデータ変換部33を備える。このデータ変換部33で変換されたデータを、インターフェース部34を介して接続された処理装置に供給すると共に、接続された処理装置から供給されるデータを、インターフェース部34を介してデータ変換部33に供給して変換処理できる構成としてある。

【0020】無線伝送装置内の各部は、マイクロコンピュータなどで構成された制御部35の制御に基づいて処理を実行する構成としてある。この場合、無線処理部32で受信した信号が制御信号である場合には、その受信した制御信号をデータ変換部33を介して制御部35に供給して、制御部35がその受信した制御信号で示される状態に各部を設定する構成としてある。また、制御部35から他の伝送装置に対して伝送する制御信号についても、制御部35からデータ変換部33を介して無線処理部32に供給し、無線送信するようにしてある。受信した信号が同期信号である場合には、その同期信号の受信タイミングを制御部35が判断して、その同期信号に基づいたフレーム周期を設定して、そのフレーム周期で通信制御処理を実行する構成としてある。また、制御部35には内部メモリ36が接続してあり、その内部メモリ36に、通信制御に必要なデータを一時記憶させるようにしてある。

【0021】図4は、本例のネットワークシステム内で各ノード（無線伝送装置1～7）間で伝送される信号の構成を示したもので、本例においてはフレーム周期を規定してデータの伝送を行う構成としてある。即ち、図4のAに示すように、所定の期間で1フレーム期間を規定し、その1フレーム期間の先頭部分に管理データ伝送領域であるフレーム同期エリアd1とノード同期エリアd2をそれぞれ所定の期間設定し、残りの期間をデータ転送（伝送）エリアd3としてある。フレーム同期エリアd1では、図4のBに示すように、ルートノードからフレーム同期信号が送信される。このフレーム同期信号は、他のノードで受信されて、その同期信号の受信タイミングを基準として、全てのノードでフレーム周期を設定する。フレーム同期信号は、所定ビット数のデータで構成し、例えばネットワークシステムに固有の識別番号データを付与する。

【0022】ノード同期エリアd2内には、等間隔で所定数（ここでは16）の-slotが設定してあり、この1フレーム内の16-slotが、このネットワークシステム内の16のノードにそれぞれ割当ててある。この-slot割当てとしては、例えば先頭の-slotから順に第1ノード用-slotN1、第2ノード用-slotN2、……第16ノード用-slotN16としてある。各ノードに割当てられた-slotN1～N16では、その-slotに対応したノードからノード同期信号を送信する構成としてある。ここでは7台のノードでネットワークシステムを構成してあるので、slotN1～N7が使用され、slotN8以降は使用されない（即ちデータが伝送されない）。ノード同期信号には、例えば各ノードに付与されたアドレス番号のデータを付与する。

【0023】このノード同期エリアd2の各-slotで送信されるノード同期信号については、ネットワークシステム内の各ノードで受信処理される。ノード同期信号の送信処理と受信処理については後述する。

【0024】データ転送エリアd3では、ルートノードのアクセス制御に基づいて、各ノード間でのデータ転送（伝送）処理が行われる。このルートノードによるアクセス制御としては、例えばルートノードからのポーリング制御により実行される。このポーリング制御処理は、ルートノードから各ノードをポーリング応答要求信号で順に呼び出して、1台のノード毎に順次伝送が実行されるものである。

【0025】そして、ポーリング応答要求信号で指定されたアドレスのノードでは、送信するデータがあるとき、そのポーリング応答要求信号を受信すると、直ちにデータの送信処理を行う。このときの送信処理としては、例えばアシンクロナス（非同期）転送モードによるデータ転送と、アイソクロナス（同期）転送モードによるデータ転送とを、伝送されるデータの種類により使い分けることが考えられる。このアシンクロナス転送モー

ドとアイソクロナス転送モードは、例えば制御データなどの比較的短いデータの伝送にアシンクロナス転送モードが使用され、映像データ、音声データなどのリアルタイム転送を必要とするデータの伝送にアイソクロナス転送モードが使用される。

【0026】次に、ノード同期信号の送信処理と受信処理を、図5を参照して説明する。上述したように、ノード同期エリアd2には16スロットが用意されているが、ここでは説明を簡単にするために、第1スロットから第8スロットまでの8個のスロットが用意されているものとし、その内の第1スロットから第7スロットまでが、第1ノードから第7ノードまでの7台のノードに個別に割当てられているものとする。

【0027】図5のA～Gは、7台のノードでの通信状態を示したもので、図5のAはルートノードである第7ノードでの状態を示し、図5のBからGまでは、第1ノードから第6ノードまででの状態を順に示す。図5において、斜線を付して示す範囲では、そのノードの送信手段である無線処理部32で送信処理が行われて、アンテナ31から無線送信されている状態を示し、その他のパルス状に立ち上がった区間では、他のノードから送信された信号が、そのノードの受信手段である無線処理部32で適正に受信処理された状態を示し、パルス状に立ち上がってない区間では、正しく受信できない状態（即ち受信を試みて正しくデータをデコードできない状態）を示す。

【0028】まずルートノードでは、図5のAに示すように、フレーム同期エリアd1の区間で、フレーム同期信号が送信処理される。ノード同期エリアd2の区間では、第7スロットとして設定された区間で、ノード同期信号の送信処理Txが行われ、その他のスロット（第1スロットから第6スロットまでの区間及び第8スロットの区間）では、受信処理が行われる。フレーム同期信号としては、フレーム同期処理に必要な同期データの他に、このネットワークシステムに固有の識別番号のデータや、ネットワーク内のトポロジーマップのデータが含まれる。このトポロジーマップのデータについては、ルートノードの制御部35が前回作成して内部メモリ36に記憶させたトポロジーマップ（1フレーム周期で作成される場合には1フレーム前に作成したトポロジーマップ）のデータである。ノード同期信号としては、第7ノードに付与されたアドレスのデータの他に、この第7ノードでの通信状態に関するデータが含まれる。第1スロットから第6スロットまでの区間及び第8スロットの区間での受信処理では、基本的にルートノードでは他の全てのノードからの信号を受信できる位置にあるので、全てのスロット位置で伝送される信号を受信して、その信号に含まれるデータを正しくデコードできる。但し、第8スロットに割当てられたノードは存在しないので、このスロット位置ではデータの受信はない。

【0029】第1～第6ノードでは、図5のB～Gに示すように、フレーム同期エリアd1の区間で、ルートノードから送信されるフレーム同期信号を受信して、その信号で示されるフレーム周期で伝送処理が行われる。即ち、フレーム同期信号の受信タイミングを基準として、各ノードの制御部35が通信タイミングの制御（各エリアやスロットのタイミングの設定など）を行う構成としてあり、ネットワークシステム内の各ノードが同じフレーム周期で通信処理を行う。図6のAにフレーム同期信号の伝送状態を示すと、ルートノード（第7ノード）7から送信される信号の届く範囲であるエリアa7内に、他の全てのノードが位置し、フレーム同期信号は、全てのノードで正しく受信される。

【0030】そしてノード同期エリアでは、各ノードに割当てられたスロット位置でノード同期信号を送信し、その他のスロット位置では受信処理を行う。即ち第1ノードでは、図5のBに示すように、第1スロットでノード同期信号の送信処理Txを行い、第2スロット～第8スロットで受信処理を行う。このとき、第1ノードに隣接する位置のノードは、第2ノード、第3ノード、第7ノードであり、第1ノードでは、図5のBに示すように、これらのノードから第2スロット、第3スロット、第7スロットに送信されるノード同期信号だけを正しく受信処理できる。また、第1ノードから第1スロットに送信されるノード同期信号の伝送状態を図6のBに示すと、第1ノード1から送信される信号の届く範囲であるエリアa1内には、第2ノード、第3ノード、第7ノードが位置し、第1ノード1からのノード同期信号は、第2ノード2、第3ノード3、第7ノード7で正しく受信される。

【0031】第2ノードでは、図5のCに示すように、第2スロットでノード同期信号の送信処理Txを行い、第1スロット及び第3スロット～第8スロットで受信処理を行う。このとき、第2ノードに隣接する位置のノードは、第1ノード、第4ノード、第7ノードであり、第2ノードでは、図5のCに示すように、これらのノードから第1スロット、第4スロット、第7スロットに送信されるノード同期信号だけを正しく受信処理できる。また、第2ノードから第2スロットに送信されるノード同期信号の伝送状態を図6のCに示すと、第2ノード2から送信される信号の届く範囲であるエリアa2内には、第1ノード、第4ノード、第7ノードが位置し、第2ノード2からのノード同期信号は、第1ノード1、第4ノード4、第7ノード7で正しく受信される。

【0032】第3ノードでは、図5のDに示すように、第3スロットでノード同期信号の送信処理Txを行い、第1スロット、第2スロット、第4スロット～第8スロットで受信処理を行う。このとき、第3ノードに隣接する位置のノードは、第1ノード、第5ノード、第7ノードであり、第3ノードでは、図5のDに示すように、こ

これらのノードから第1スロット、第5スロット、第7スロットに送信されるノード同期信号だけを正しく受信処理できる。また、第3ノードから第3スロットに送信されるノード同期信号の伝送状態を図6のDに示すと、第3ノード3から送信される信号の届く範囲であるエリアa3内には、第1ノード、第5ノード、第7ノードが位置し、第3ノード3からのノード同期信号は、第1ノード1、第5ノード5、第7ノード7で正しく受信される。

【0033】第4ノードでは、図5のEに示すように、第4スロットでノード同期信号の送信処理Txを行い、第1スロット～第3スロット、第5スロット～第8スロットで受信処理を行う。このとき、第3ノードに隣接する位置のノードは、第2ノード、第6ノード、第7ノードであり、第4ノードでは、図5のEに示すように、これらのノードから第2スロット、第6スロット、第7スロットに送信されるノード同期信号だけを正しく受信処理できる。また、第4ノードから第4スロットに送信されるノード同期信号の伝送状態を図6のEに示すと、第4ノード4から送信される信号の届く範囲であるエリアa4内には、第2ノード、第6ノード、第7ノードが位置し、第4ノード4からのノード同期信号は、第2ノード2、第6ノード6、第7ノード7で正しく受信される。

【0034】第5ノードでは、図5のFに示すように、第5スロットでノード同期信号の送信処理Txを行い、第1スロット～第4スロット、第6スロット～第8スロットで受信処理を行う。このとき、第5ノードに隣接する位置のノードは、第3ノード、第6ノード、第7ノードであり、第5ノードでは、図5のFに示すように、これらのノードから第3スロット、第6スロット、第7スロットに送信されるノード同期信号だけを正しく受信処理できる。また、第5ノードから第5スロットに送信されるノード同期信号の伝送状態を図6のFに示すと、第5ノード5から送信される信号の届く範囲であるエリアa5内には、第3ノード、第6ノード、第7ノードが位置し、第5ノード5からのノード同期信号は、第3ノード3、第6ノード6、第7ノード7で正しく受信される。

【0035】第6ノードでは、図5のGに示すように、第6スロットでノード同期信号の送信処理Txを行い、第1スロット～第5スロット、第7スロット、第8スロットで受信処理を行う。このとき、第6ノードに隣接する位置のノードは、第4ノード、第5ノード、第7ノードであり、第6ノードでは、図5のGに示すように、これらのノードから第4スロット、第5スロット、第7スロットに送信されるノード同期信号だけを正しく受信処理できる。また、第6ノードから第6スロットに送信されるノード同期信号の伝送状態を図6のGに示すと、第6ノード6から送信される信号の届く範囲であるエリア

a6内には、第4ノード、第5ノード、第7ノードが位置し、第6ノード6からのノード同期信号は、第4ノード4、第5ノード5、第7ノード7で正しく受信される。

【0036】次に、このように同期信号の伝送処理が行われる場合の、各ノード（ルートノード以外）での管理領域（即ちフレーム同期エリア及びノード同期エリア）の処理を、図7のフローチャートを参照して説明する。各ノードでの管理領域の処理としては、まず自端末（ノード）に付与されたアドレス（ID）番号の確認を行った後（ステップ101）、フレーム同期信号の受信動作が行われ（ステップ102）、制御部35でその受信したフレーム同期信号に同期したタイミングが設定される。そして、前のフレームの管理領域で受信処理して記憶した受信状態に関するデータを内部メモリ36から制御部35が読み出し（ステップ103）、制御部35の制御により、その読み出した受信状態に関するデータの送信準備を行う（ステップ104）。

【0037】この送信準備が完了すると、ノード同期エリアが終了したか否か判断し（ステップ105）、最初の状態では終了してないので、ステップ107に移って、自局から送信するスロットタイミングになったか否か制御部35が判断し（ステップ107）、自局から送信するスロットタイミングになった場合には、ステップ104で準備した受信状態に関するデータを含むノード同期信号を、無線処理部32で送信処理させ（ステップ110）、ステップ105の判断に戻る。ステップ107で、自局から送信するスロットタイミングでないと判断した場合には、他局から送信されるノード同期信号の受信動作を行い（ステップ108）、その受信状態（送信されるデータを正しく受信してデコードできたか否かの状態など）を制御部35が判断して、その受信状態のデータを内部メモリ36に一時記憶させ（ステップ109）、ステップ105の判断に戻る。

【0038】そして、ステップ105でノード同期エリアが終了したと判断した場合には、次の処理（即ちデータ転送エリアでの伝送処理）に移る（ステップ106）。ここで、ステップ105でノード同期エリアが終了したと判断したときには、他局から送信される全てのノード同期信号の受信処理が完了した状態であり、ネットワークシステム内の他の全てのノードから送信される信号の受信状態に関するデータが、メモリ36に記憶されることになる。このメモリ36に記憶された各ノードからの信号の受信状態に関するデータが、次のフレームの管理領域動作時にステップ103で読み出されるものである。

【0039】このノード同期エリアが終了した時点で、各ノードのメモリ36に記憶される受信状態に関するデータの例を示すと、例えば第1ノードから第7ノード（この例ではルートノードでも同様に処理を行ってい

る)までのそれぞれのノードで、図9に示すように受信状態に関するデータが記憶される。ここでは、各ノード毎に8ビットのデータとして示しており、そのビット位置が各ノードに対応し、“1”データの場合には正しく受信できるノードであり、“0”データの場合には正しく受信できないノードである。但し、この例ではノードは7つであるので、最後のビットは常に“0”データである。

【0040】次に、ルートノードでの管理領域(即ちフレーム同期エリア及びノード同期エリア)の処理を、図8のフローチャートを参照して説明する。ルートノードでの管理領域の処理としては、まずこのネットワークシステムに付与されたシステム(ID)番号の確認を行った後(ステップ201)、前フレームで制御部35が作成してメモリ36に記憶されたトポロジーマップのデータを読み出し(ステップ202)、そのトポロジーマップのデータや、システムIDのデータなどを含むフレーム同期信号を、無線処理部32から送信処理させる(ステップ203)。この送信処理が完了すると、ノード同期エリアが終了したか否かを判断し(ステップ204)、最初の状態では終了していないので、ステップ205に移って、各ノードから送信されるノード同期信号を無線処理部32が受信処理すると共に、自局に割当てられたスロット位置でノード同期信号を無線処理部32が送信処理する。そして、受信したノード同期信号に含まれる各局での受信状態に関するデータを、制御部35が判断してメモリ36に一時記憶させる(ステップ206)。

【0041】ステップ206の処理が終わると、ステップ204の判断に戻る。ステップ204でノード同期エリアが終了したと判断したときには、ステップ207に移って、ステップ206でメモリ36に記憶された各ノード間の受信状態のデータに基づいて、制御部35がネットワークシステムのトポロジーマップを作成し(ステップ207)、そのトポロジーマップのデータをメモリ36に記憶させ(ステップ208)、次の処理(データ転送エリアでのアクセス制御処理)に移る(ステップ209)。このアクセス制御処理時には、メモリ36に記憶された最新のトポロジーマップのデータを参照して、直接通信ができるノード間や、中継伝送が必要なノード間の判断を行って、対応した通信状態にアクセス制御する。また、ステップ209で記憶された最新のトポロジーマップのデータは、次のフレームの管理領域の処理時に、ステップ202で読出されて、フレーム同期信号として送信される。

【0042】図10にトポロジーマップの例を示すと、システム内に用意されたノードが、その数だけ縦軸と横軸に設定しており、各ノードを結ぶ位置に、そのノード間の通信が正しくできるか否かのデータが書込まれている。ここでは、○印で示した位置は、通信が正しくできるノード間であり、×印で示した位置は、通信が正しく

できないノード間である。なお、図10に示した例では、一方のノードから他方のノードへの通信状態と、他方のノードから一方のノードへの通信状態は同じであると想定して、各ノード間毎に1つの通信状態のデータを割当てるようにしたが、それぞれの方向の通信状態毎に、個別に通信ができるか否かを判断して、より詳しいトポロジーマップを作成するようにしても良い。

【0043】以上説明した本実施の形態の処理が行われることで、各ノードでは、管理エリアであるノード同期エリアを使用して、効率良くネットワーク内の他のノードとの通信状態(他のノードからの信号の受信状態)を検出することができると共に、その検出した通信状態のデータを、次のフレームの管理エリアで、ルートノードに対して送信することができる。そして、ルートノードでは、ノード同期エリアの全てのスロットの信号を受信することで、ネットワークシステム内のトポロジーマップを容易に作成することができ、1フレーム周期で逐次トポロジーマップをルートノードが作成でき、例えば各ノードが移動局である場合でも、そのときの通信状態に基づいたアクセス制御が可能になる。特に、ルートノードでは、伝送要求のあったノード間が、直接的に無線伝送可能か、或いは他のノードで中継して伝送する必要があるかが、逐次正確に判断でき、正確なアクセス制御が可能になる。

【0044】なお、上述した実施の形態の説明では、ノード同期期間の各スロットで各ノードから送信されるノード同期信号による判断として、ノード同期信号で通信ができるか否かの判断だけを行うようにしたが、より詳しい判断を行うようにしても良い。例えば、ノードを構成する無線伝送装置(又は伝送装置に接続された処理装置)が電源オフ状態、或いは伝送するデータが長時間にわたって全くないノード等の休眠状態にあるノードを、各ノードでの受信状態から判断して、その休眠状態にあるノードのデータを、ノード同期信号に付加してルートノードに伝送するようにして、ルートノードで作成するトポロジーマップに、休眠状態にあるノード(或いは現在位置がネットワークエリア内ないと推定されるノード)のデータを付加するようにしても良い。

【0045】また、各ノードからノード同期信号で伝送されるデータに、このような休眠状態に関するデータがない場合でも、ネットワークの全てのノードから送信されるデータで、特定のノードからの信号が全く受信できないことが示されるとき、その特定のノードが休眠状態にあるとルートノードが判断して、その休眠状態にあるノードのデータを、トポロジーマップに付加するようにしても良い。図10の例では、例えば第8ノードが存在していた場合、その第8ノードが他の全てのノードで受信できない状態であることが、ルートノードで判断され、第8ノードが休眠状態であることがトポロジーマップで示される(このトポロジーマップでは横線で示した

状態)。

【0046】次に、本発明の第2の実施の形態を、図11を参照して説明する。

【0047】本例においては、上述した第1の実施の形態と同様に、例えば家庭内や比較的小規模なオフィス内などで映像データ、音声データやコンピュータ用データなどの送受信を行うシステムとして構成されたネットワークシステムに適用したもので、ネットワークシステム構成については、第1の実施の形態で説明した構成と同様の構成(例えば図1に示す構成)である。即ち、本例のネットワークシステムは、所定の台数の無線伝送装置でネットワークが組まれるようにしてあり、各無線伝送装置には、映像信号再生装置、モニタ装置、コンピュータ装置、プリンタ装置などの各種処理装置が個別に接続してあり、これらの処理装置間でデータ伝送が必要な場合に、接続された無線伝送装置を経由してデータ伝送が行われる。それぞれの無線伝送装置は通信局であるノードとして機能し、ネットワークシステム内のほぼ中央に配置された無線伝送装置をルートノードとして、この中央のルートノードから周辺の他のノードが制御されるいわゆるスター型接続構成としてある。

【0048】各ノードを構成する無線伝送装置の基本的な構成についても、第1の実施の形態で説明した構成(例えば図3に示す構成)と同じ構成であり、ここではその説明については省略する。

【0049】そして本実施の形態では、ネットワークシステム内で各ノード間で伝送される信号を、例えば図11に示す構成としてある。即ち、図11のAに示すように、所定の期間で1フレーム期間を規定し、その1フレーム期間の先頭部分に管理データ伝送領域であるフレーム同期エリアd1'とノード同期エリアd2'をそれぞれ所定の期間設定し、残りの期間をデータ転送(伝送)エリアd3'としてある。フレーム同期エリアd1'では、図11のBに示すように、ルートノードからフレーム同期信号が送信される。このフレーム同期信号は、他のノードで受信されて、その同期信号の受信タイミングを基準として、全てのノードでフレーム周期を設定する。フレーム同期信号は、所定ビット数のデータで構成し、例えばネットワークシステムに固有の識別番号データが付与してあり、ルートノードが作成したトポロジマップのデータが付与してあると共に、ノード同期エリアの-slot割当てを決めるリクエスト番号データが付与してある。このリクエスト番号データについては後述する。

【0050】ノード同期エリアd2'内には、等間隔で所定数(ここでは16)のslotが設定してあり、この1フレーム内の16slotが、フレーム同期エリア内のリクエスト番号データに基づいて各ノードに割当ててあり、その割当てられたノードからノード同期信号を送信する。ノード同期信号には、例えば各ノードに付与

されたアドレス番号のデータを付与すると共に、直前の数フレーム(このフレーム数は例えばアドレス番号データのフレーム周期と一致させる)の期間におけるノード同期エリアの各slot位置での受信状態に関するデータを付与する。このノード同期エリアd2'の各slotで送信されるノード同期信号は、ネットワークシステム内の他のノードで受信処理され、その受信状態に基づいて、上述したノード同期エリア内の受信状態のデータが生成される。

【0051】ここで、フレーム同期エリア内のリクエスト番号データと、ノード同期エリアのslot割当てとの関係について説明すると、リクエスト番号データは、例えば数ビット程度のデータで構成されて、所定数のフレーム周期で、繰り返し同じ番号データが付与されるものである。例えば4ビットデータで構成され、7フレームで1周期が構成されているとすると、1フレーム毎に“1010”、“0011”、“0110”、“1011”、“0000”、“0001”、“0100”と異なるデータが付与され、この7フレームでこのデータ配列が繰り返される。それぞれのリクエスト番号データによるslot割当ては予めシステム内で決めてあり、システム内に用意されるノードが、1周期のリクエスト番号データで均等に割当てられるようにしてある。

【0052】最も単純なリクエスト番号データによるslot割当ての例を示すと、例えばネットワークシステム内に用意される最大のノード数が32で、1フレームのノード同期エリアに配置されたslot数が16である場合、リクエスト番号データとして、2種類の番号データを用意して、第1のリクエスト番号であるとき、アドレス番号が奇数のノードを各slotに順に割当て、第2のリクエスト番号であるとき、アドレス番号が偶数のノードを各slotに順に割当てることが考えられる。

【0053】図11のBに示した例では、フレーム同期エリアd1'に付与された特定のリクエスト番号のとき、ノード同期エリアd2'で、用意された16slotの内の13slotに、第1ノードN1、第3ノードN3、第7ノードN7、第8ノードN8……とノードが割当てられた状態としてあり、ここでは残りの3slotにはノードの割当てがない。そして、別のリクエスト番号が指定されたとき、この図11のBとは異なるslot割当てとなる。

【0054】データ転送エリアd3'では、ルートノードのアクセス制御に基づいて、各ノード間でのデータ転送(伝送)処理が行われる。このルートノードによるアクセス制御としては、例えばルートノードからのポーリング制御により実行される。このポーリング制御処理は、ルートノードから各ノードをポーリング応答要求信号で順に呼び出して、1台のノード毎に順次伝送が実行されるものである。

【0055】そして、ポーリング応答要求信号で指定されたアドレスのノードでは、送信するデータがあるとき、そのポーリング応答要求信号を受信すると、直ちにデータの送信処理を行う。このときの送信処理としては、例えばアシンクロナス（非同期）転送モードによるデータ転送と、アイソクロナス（同期）転送モードによるデータ転送とを、伝送されるデータの種類により使い分けることが考えられる。このアシンクロナス転送モードとアイソクロナス転送モードは、例えば制御データなどの比較的短いデータの伝送にアシンクロナス転送モードが使用され、映像データ、音声データなどのリアルタイム転送を必要とするデータの伝送にアイソクロナス転送モードが使用される。

【0056】このようにして伝送処理が行われることで、ルートノードでは、リクエスト番号データが一巡するフレーム周期が経過すると、ネットワークシステム内の全てのノードから、少なくとも1回はノード同期信号を受信することができ、そのノード同期信号に含まれる各ノードでの受信状態のデータから、トポロジーマップを作成することができ、その作成したトポロジーマップに基づいて通信の制御を行うことができる。また、フレーム同期信号に含まれるデータとして、トポロジーマップのデータを各ノードに報知できる。

【0057】本実施の形態でのその他の部分の構成及び処理については、上述した第1の実施の形態で説明した構成及び処理と同様とする。

【0058】以上説明した本実施の形態の処理が行われることで、上述した第1の実施の形態の場合と同様に、各ノードでは、管理エリアであるノード同期エリアを使用して、効率良くネットワーク内の他のノードとの通信状態（他のノードからの信号の受信状態）を検出することができると共に、その検出した通信状態のデータを、次のフレーム以降の自局に割り当てられたスロット位置で、ルートノードに対して送信することができる。そして、ルートノードでは、ノード同期エリアの全てのスロットの信号を受信することで、ネットワークシステム内のトポロジーマップを容易に作成することができ、所定フレーム周期で逐次トポロジーマップをルートノードが作成でき、例えば各ノードが移動局である場合でも、そのときの通信状態に基づいたアクセス制御が可能になる。

【0059】そして本実施の形態の場合には、ノード同期エリアのスロット割り当てを、ルートノードからのリクエスト番号データに基づいた可変割り当てとしたので、ネットワークシステム内に配置されるノード数（伝送装置の数）が、1フレームのノード同期エリア内のスロット数を越える場合でも対処でき、ネットワークシステム内のノード数に制約がなくなる。

【0060】なお、この第2の実施の形態の場合にも、ノード同期エリアで送信されるデータに基づいてルート

ノードがトポロジーマップを作成する場合には、直接的に通信可能なノード間と、通信ができないノード間の判断の他に、休眠状態にあるノードを判断して、トポロジーマップに示すようにしても良い。

【0061】また、上述した第1、第2の実施の形態で説明したそれぞれのフレーム構成については、それぞれ好適な一例を示したものであり、それぞれのフレーム構成に限定されるものではなく、ネットワークシステムに適用される伝送方式などに適した各種フレーム構成が適用できる。例えば、上述したそれぞれの例では、フレーム同期エリアとノード同期エリアを、各フレームの先頭部分に配置したが、1フレーム内のその他の位置に配置しても良い。

【0062】また、上述した各実施の形態では、ノード同期信号については、全てのフレームで送信させる構成としたが、所定数のフレーム毎に1回だけノード同期エリアを設けて、ノード同期信号を送信するようにしても良い。

【0063】

【発明の効果】請求項1に記載した通信制御方法によると、管理データ伝送領域を使用した通信で、各通信局での通信状態に関するデータを収集することができ、制御局がアクセス制御する場合に、その収集したデータに基づいて適切に制御を行うことができる。

【0064】請求項2に記載した通信制御方法によると、請求項1に記載した発明において、通信状態に関するデータとして、他のそれぞれの通信局又は制御局との通信が、直接的に通信可能であるか否かのデータであることで、制御局が各局間の通信を制御する場合に、直接伝送させることができるか、或いは中継伝送が必要であるか、的確に判断して制御でき、良好な通信制御ができる。

【0065】請求項3に記載した通信制御方法によると、請求項2に記載した発明において、通信状態に関するデータとして、更に休眠状態にある通信局に関するデータを含むことで、休眠状態の通信局への伝送処理などを禁止させて、休眠状態の通信局へのデータ伝送などで伝送エラーが生じるのを阻止することができる。

【0066】請求項4に記載した通信制御方法によると、請求項1に記載した発明において、管理データ伝送領域で、それぞれのスロットから送信されるデータを、他の通信局又は制御局で受信させ、その受信状態に基づいて、各通信局又は制御局から次の送信タイミングに送信する通信状態に関するデータを生成させることで、管理データ伝送領域内のスロットで各局から送信されるデータの受信で、それぞれの局での通信状態が判ると共に、そのデータの受信状態を検出することで、各局との通信状態も同時に判り、効率の良い処理が行われる。

【0067】請求項5に記載した通信制御方法によると、請求項4に記載した発明において、各局からの通信

状態に関するデータを、制御局が受信して集計し、各局間の通信状態に関するトポロジーマップを作成し、その作成したトポロジーマップのデータを各局に対してブロードキャスト送信することで、そのブロードキャスト送信されるトポロジーマップのデータに基づいて、ネットワークシステム内の各局で、そのときのネットワークシステム内の通信状態が判断できるようになる。

【0068】請求項6に記載した通信制御方法によると、請求項1に記載した発明において、管理データ伝送領域で、制御局から送信するデータにより、各通信局のスロット割当てに関するデータを送信し、そのデータに基づいて各通信局が自局に割当てられるスロット位置を判断することで、例えばフレーム周期でスロット割当てを変更することができ、管理データ伝送領域内に用意されたスロットを、複数の通信局に効率良く割当てて、通信制御処理に使用することができる。

【0069】請求項7に記載した伝送装置によると、管理データ伝送領域を使用して、他の伝送装置からの信号の受信処理と、その受信した信号の受信状態に基づいた通信状態に関するデータの送信処理が行え、その管理データ伝送領域で伝送されるデータを使用して、ネットワークシステム内のいずれの伝送装置が、通信状態適切に制御できる。

【0070】請求項8に記載した伝送装置によると、請求項7に記載した発明において、通信状態に関するデータとして、各スロットでの他の伝送装置との通信が、直接的に通信可能であるか否かのデータであることで、他の伝送装置との通信を行う場合に、その判断したデータに基づいて、直接伝送させることができるか、或いは中継伝送が必要であるか、的確に判断でき、伝送エラーのない良好な通信状態の設定ができる。

【0071】請求項9に記載した伝送装置によると、請求項8に記載した発明において、通信状態に関するデータとして、更に休眠状態にある伝送装置に関するデータを含むことで、休眠状態の伝送装置への伝送処理などを禁止させて、休眠状態の伝送装置へのデータ伝送などで伝送エラーが生じるのを阻止することができる。

【0072】請求項10に記載した伝送装置によると、請求項7に記載した発明において、受信手段が所定のフレーム周期の管理データ伝送領域で受信した受信状態に基づいて、通信状態に関するデータを生成させ、後のフレーム周期の管理データ伝送領域の管理データ伝送領域の所定のスロットで、その生成された通信状態に関するデータを送信手段から送信することで、管理データ伝送領域の各スロットで送信されるデータから、他の伝送装置での通信状態が判ると共に、各スロットの信号の受信状態の判断から、この伝送装置における他の伝送装置との通信状態も同時に判り、効率の良い通信状態の判断処理が可能になる。

【0073】請求項11に記載した伝送装置によると、請求項10に記載した発明において、受信手段が管理データ伝送領域内の各スロットで受信した通信状態に関するデータに基づいて、ネットワーク内の各伝送装置間の通信状態に関するトポロジーマップを作成する制御手段を備えて、その作成したトポロジーマップのデータを、管理データ伝送領域で他の伝送装置に対して送信することで、その送信されるトポロジーマップのデータに基づいて、ネットワークシステム内の各伝送装置で、そのときのネットワークシステム内の通信状態が判断できるようになる。

【0074】請求項12に記載した伝送装置によると、請求項7に記載した発明において、ネットワーク内の各伝送装置のスロット割当てに関するデータを、上記送信手段が送信することで、例えばフレーム周期でスロット割当てを変更する制御が可能になり、管理データ伝送領域内に用意されたスロットを、複数の通信局に効率良く割当てて、通信制御のために必要な処理を実行させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施の形態による通信システム例を示す構成図である。

【図2】本発明の第1の実施の形態による物理的なトポロジーマップの例を示す説明図である。

【図3】本発明の第1の実施の形態による伝送装置の構成の例を示すブロック図である。

【図4】本発明の第1の実施の形態による伝送データ構成例を示す説明図である。

【図5】本発明の第1の実施の形態によるノード同期エリアでの処理例を示すタイミング図である。

【図6】本発明の第1の実施の形態による各タイミングでの送信／受信動作例を示す説明図である。

【図7】本発明の第1の実施の形態による各ノードの管理領域での動作例を示すフローチャートである。

【図8】本発明の第1の実施の形態によるルートノードの管理領域での動作例を示すフローチャートである。

【図9】本発明の第1の実施の形態で各ノードに受信して蓄積されたデータの例を示す説明図である。

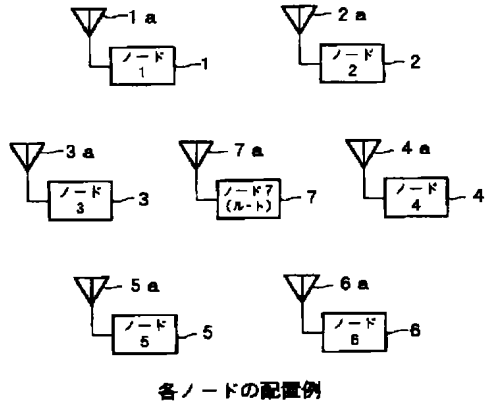
【図10】本発明の第1の実施の形態によるトポロジーマップの例を示す説明図である。

【図11】本発明の第2の実施の形態による伝送データ構成例を示す説明図である。

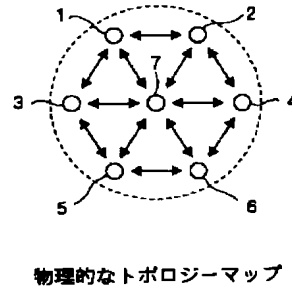
【符号の説明】

1～7…無線伝送装置（ノード）、32…無線処理部、33…データ変換部、34…インターフェース部、35…制御部、d1, d1'…フレーム同期エリア、d2, d2'…ノード同期エリア、d3, d3'…データ転送エリア

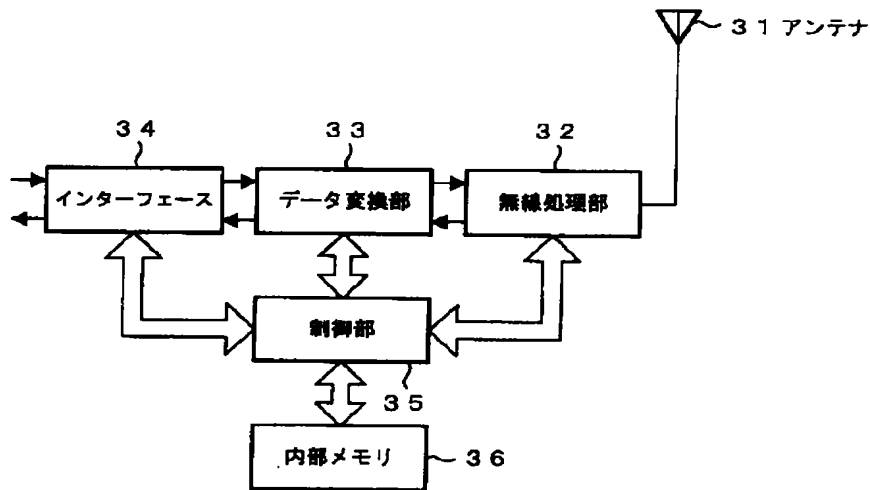
【図 1】



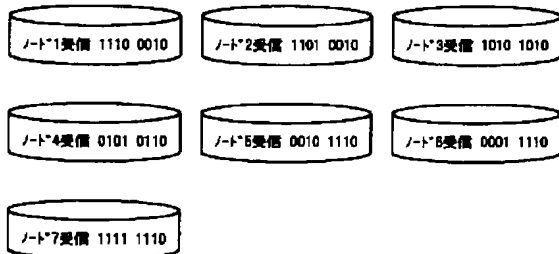
【図 2】



【図 3】



【図 9】

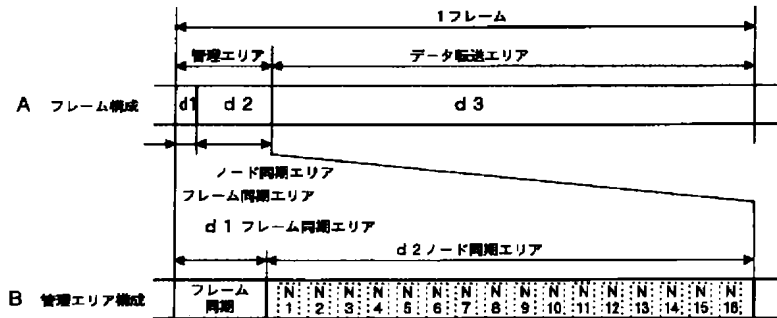


【図 10】

	ノード1	ノード2	ノード3	ノード4	ノード5	ノード6	ノード7	ノード8
ノード1		○	○	×	×	×	○	—
ノード2			×	○	×	×	○	—
ノード3				×	○	×	○	—
ノード4					×	○	○	—
ノード5						×	○	—
ノード6							○	—
ノード7								—
ノード8								

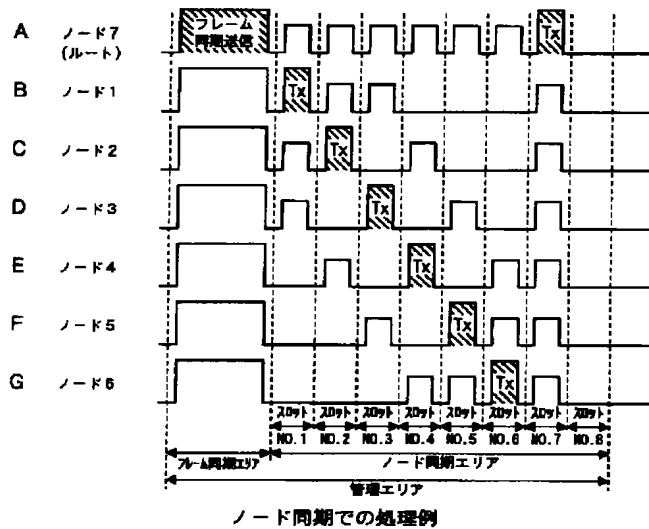
トポロジーマップの例

【図4】

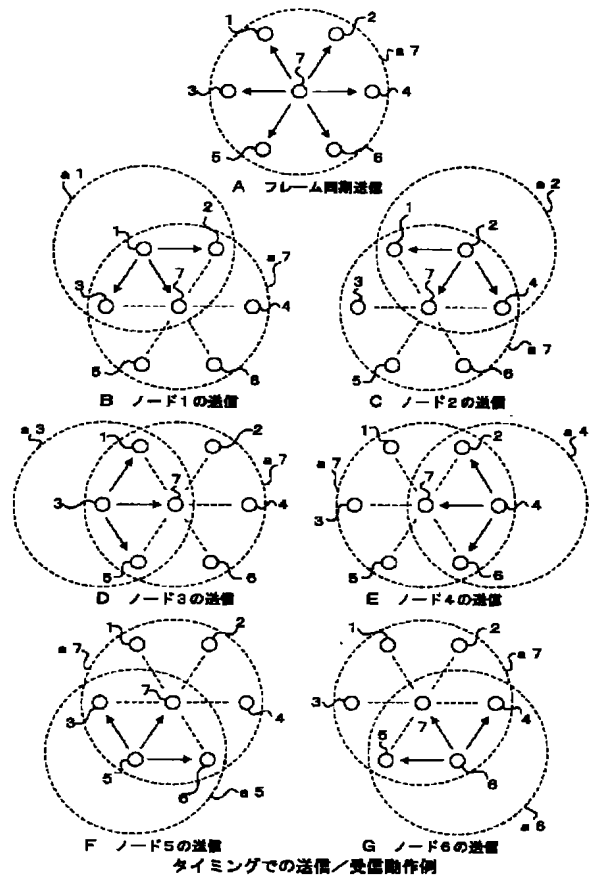


固定割当てによるフレーム構成

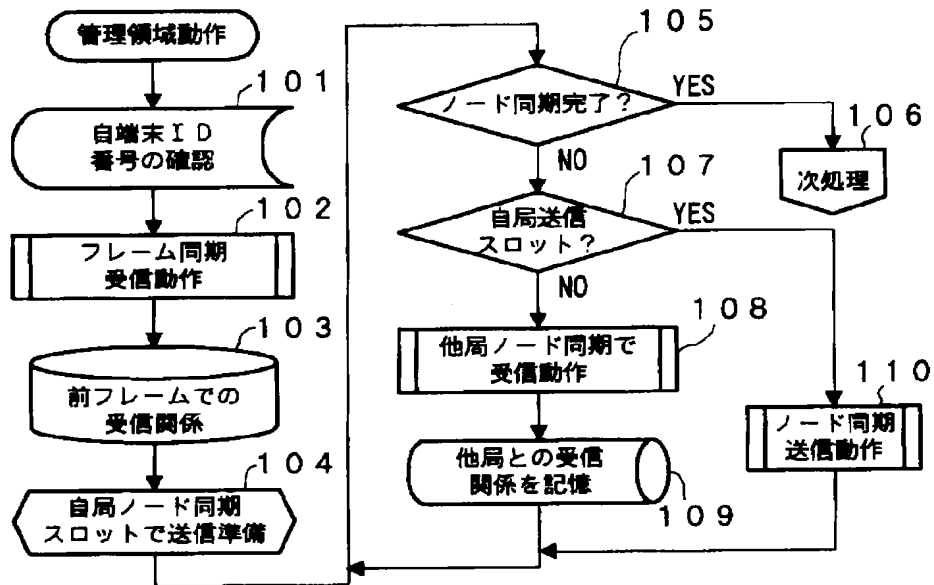
【図5】



【図6】

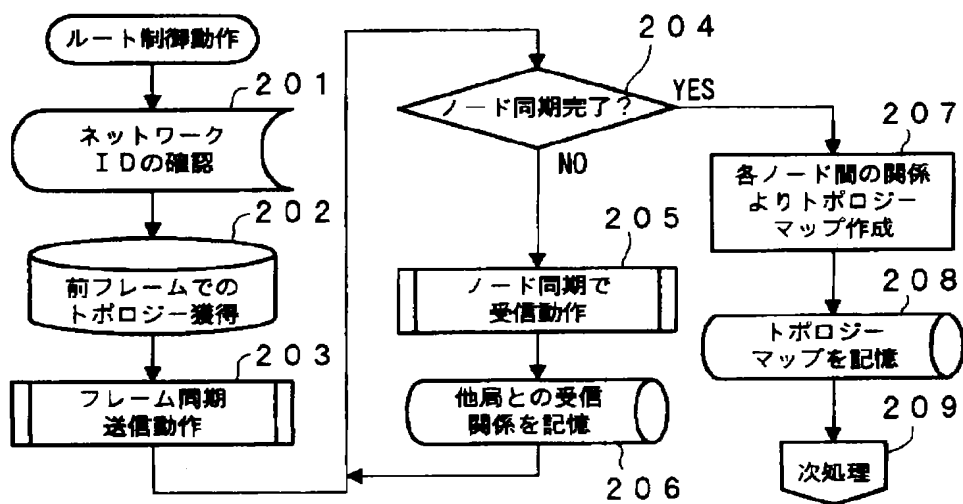


【図7】



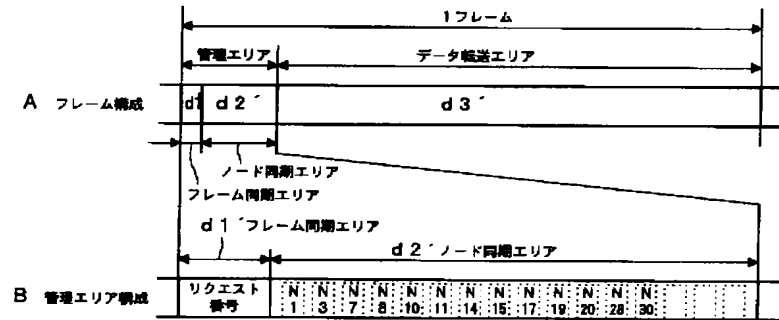
各ノードの管理領域での動作例

【図8】



ルートの管理領域での動作例

【図11】



可変割当てによるフレーム構成